

Evolução e interpretação das recomendações nutricionais para os macronutrientes

Evolution and interpretation of dietary recommendations for macronutrients

Ana Paula Boroni Moreira¹
 Rita de Cássia Gonçalves Alfenas²
 Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana²
 Sílvia Eloisa Priore²
 Sílvia do Carmo Castro Franceschini²

Unitermos:

Recomendações nutricionais. Macronutrientes. Proteínas. Lipídios. Carboidratos.

Key words:

Nutrition policy. Macronutrients. Proteins. Lipids. Carbohydrates.

Endereço para correspondência:

Ana Paula Boroni Moreira/ Rita de Cássia Gonçalves Alfenas
 Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, Campus Universitário – Viçosa, MG, Brasil – CEP 36570 – 000,
 E-mail: ana.boroni@ufv.br / ralfenas@ufv.br

Submissão

15/12/2011

Aceito para publicação

29/3/2012

RESUMO

Recomendações nutricionais têm sido estabelecidas ao longo dos anos e vêm sendo utilizadas como base para atender às necessidades de diversas populações. Em 1989, foi estabelecida a 10ª edição da *Recommended Dietary Allowances (RDA)* para a população saudável dos Estados Unidos. Em 1990, a Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN) adaptou recomendações nutricionais para a população brasileira. Mais recentemente, foram publicadas as *Dietary Reference Intakes (DRIs)*, sendo que em 2005 foram estabelecidas as DRIs para os macronutrientes. As DRIs incluem 4 valores de referência: *estimated average requirement (EAR)*, *recommended dietary allowance (RDA)*, *adequate intake (AI)* e *tolerable upper intake level (UL)*. O conceito faixa de distribuição aceitável de macronutrientes ou *acceptable macronutrients of distribution ranges (AMDR)* foi definido para os macronutrientes. As recomendações de macronutrientes para indivíduos adultos e idosos, de ambos os sexos, são: RDA (0,8 g/kg/dia para proteína, lipídios não devem exceder 30% da ingestão calórica total e carboidratos devem corresponder a mais de metade das calorias totais); SBAN (1 g/kg/dia para proteína, 20 a 25% da ingestão calórica total a partir de lipídios e 60 a 70% de carboidratos); DRIs (0,8 g de proteína/kg/dia (RDA), não foram estabelecidos valores de EAR, AI e RDA para lipídios e para carboidratos foi 130 g/dia (RDA)). Valores de AMDR estabelecidos: proteínas (10 a 35% das calorias totais), lipídios (20 a 35%) e carboidratos (45 a 65%). Atualmente, preconiza-se utilização das DRIs. Entretanto, deve-se ter cautela e bom senso na interpretação desses valores de referência para que diagnóstico e orientação dietética sejam confiáveis.

ABSTRACT

The nutritional recommendations have been established over the years and they have been used as a basis to meet the requirements of several populations. In 1989, the 10th edition of the *Recommended Dietary Allowances (RDA)* was established for the healthy population of the United States. In 1990, the Brazilian Society for Food and Nutrition (SBAN) adapted the nutritional recommendations for the Brazilian population. More recently the *Dietary Reference Intakes (DRIs)* were published, and in 2005 the DRIs for macronutrients were established. The DRIs include four reference values: *estimated average requirement (EAR)*, *recommended dietary allowances (RDA)*, *adequate intake (AI)* and *tolerable upper intake level (UL)*. The concept of acceptable macronutrients distribution ranges (*AMDR*) was set for the macronutrients. The recommendations of macronutrients for adult and elderly of both genders are: RDA (0.8 g/kg/day of protein, fat should not exceed 30% of total caloric intake and carbohydrates should be more than half of total calories); SBAN (1 g/kg/day of protein, 20-25% of total caloric intake from fat and 60-70% of carbohydrates); DRIs (0.8 g of protein/kg/day (RDA), the values of EAR, AI and RDA for fat have not been established, and carbohydrate recommended was set 130 g/day (RDA)). The AMDR values established were: protein (10-35% of total calories), fat (20-35%) and carbohydrates (45-65%). The use of DRIs is currently recommended. However, caution and common sense must be present in interpreting these benchmarks for reliable diagnosis and dietary management.

1. Nutricionista; Doutoranda em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
 2. Nutricionista; Doutora; Docente do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

O estado nutricional expressa o grau no qual as necessidades fisiológicas por nutrientes estão sendo atendidas. A partir da história clínica, dietética e social e de dados antropométricos e bioquímicos, é possível estabelecer o diagnóstico nutricional, servindo de base para o planejamento e a orientação dietética. Dessa forma, a avaliação nutricional tem por objetivo detectar problemas nutricionais, colaborando para a promoção ou recuperação da saúde^{1,2}.

A avaliação da ingestão de nutrientes é parte da avaliação nutricional, sendo utilizada para a tomada de decisão quanto à adequação do consumo alimentar do indivíduo e auxiliando no estabelecimento da conduta dietoterápica. A adequação da ingestão de nutrientes é realizada a partir de valores de referência que se constituem em estimativas das necessidades fisiológicas desses nutrientes, sendo denominadas de recomendações nutricionais^{2,3}.

Várias recomendações para nutrientes têm sido estabelecidas ao longo dos anos para os diversos estágios de vida, sendo incorporados novos conhecimentos sobre eventuais manifestações de carência ou de toxicidade^{4,5}. Dessa forma, o objetivo desse artigo foi apresentar o referencial teórico sobre a evolução das recomendações nutricionais de macronutrientes para adultos e idosos, abordando seus aspectos históricos, suas características e limitações, além da sua importância na prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis. Na revisão foram consideradas *Recommended Dietary Allowances* (1989)⁶, Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira (1990)⁷ e as *Dietary Reference Intakes* (2005)⁸. A busca foi realizada utilizando-se as bases de dados eletrônicas SciELO, Periódicos da CAPES, Science Direct e PubMed. Além de artigos, foram incluídos livros e documentos oficiais publicados em português, inglês ou espanhol. Na estratégia de busca, foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações: *dietary recommendations, proteins, lipids, carbohydrates, recommended dietary allowances, dietary reference intakes, acceptable macronutrients of distribution ranges*.

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS: ASPECTOS HISTÓRICOS

*Recommended Dietary Allowances (RDA, 1989)*⁶

A 1ª edição da RDA foi publicada em 1943, pelo *Food and Nutrition Board* (FNB), durante a II Guerra Mundial, com o objetivo de fornecer padrões para servir como uma meta para a boa nutrição. As RDAs foram revisadas e publicadas periodicamente, sendo que em 1989, foi publicada a 10ª e última edição RDA. As RDAs correspondiam aos níveis de ingestão de nutrientes que, com base em conhecimentos científicos, eram julgados como suficientes para satisfazer as necessidades de praticamente todas as pessoas saudáveis⁶. Ressalta-se que as RDAs consistiam de um único ponto de referência, voltada para

atingir as necessidades apenas de indivíduos. No entanto, a referência era, frequentemente, aplicada como um padrão para a avaliação da ingestão de populações⁹.

*Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 1990)*⁷

Na América Latina, o processo de elaboração dos guias alimentares teve início com o apoio da Universidade das Nações Unidas e da Fundação Cavendes, da Venezuela, tendo como referência inicial dos trabalhos a reunião em Caracas, no ano de 1987, quando foi proposto delinear os princípios para a elaboração de guias alimentares de acordo com as características ecológicas, socioeconômicas e culturais da região¹⁰. Participaram da reunião, representantes brasileiros que ofereceram importante contribuição⁷.

Posteriormente, a SBAN convocou entre seus membros vários pesquisadores com atuação na área de alimentação e nutrição, para discutir e adaptar as recomendações nutricionais às condições da população brasileira. Dessa forma, a SBAN, em 1990, publicou "Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira"⁷.

*Institute of Medicine (IOM, 2005)*⁸

No momento de revisão da RDA de 1989, foi decidido estabelecer uma nova estrutura para as recomendações nutricionais, sendo desenvolvido as *Dietary Reference Intakes* (DRIs) e substituindo, assim, as revisões periódicas das RDAs publicada nos Estados Unidos e das *Recommended Nutrient Intakes* (RNIs), no Canadá. Para a formulação das DRIs, foram formados comitês de especialistas pelo FNB, pelo IOM *the National Academy of Sciences* dos Estados Unidos e pelo *Health*⁸.

As DRIs não foram publicadas em um único volume, abrangendo todos os nutrientes como aconteceu no passado. Uma série de relatórios sobre grupos de nutrientes relacionados foram publicados, sendo que o primeiro ocorreu em 1997^{8,11-15}. Dessa forma, coloca-se hoje à disposição dos profissionais um novo conjunto de valores de referência que constituem um avanço importante no modo de interpretar a adequação dietética.

Comparando-se as DRIs e RDAs até então publicadas, observam-se diversas mudanças como a proposição do conceito de "estágios da vida", e não mais "faixas etárias" e inclusão de um maior número de nutrientes⁴. As DRIs estabeleceram não mais um único valor de referência do nutriente, mas um conjunto de 4 níveis de ingestão, sendo:

- *Estimated Average Requirement* – EAR (necessidade média estimada): é o valor médio de ingestão diária, quantidade suficiente para suprir as necessidades de 50% dos indivíduos saudáveis de acordo com o estágio de vida e sexo. É utilizada para avaliar a adequação e o planejamento

da ingestão dietética de grupos populacionais;

- *Recommended Dietary Allowance* – RDA (ingestão dietética recomendada): manteve o seu conceito inicial da quantidade do nutriente suficiente para atender à necessidade diária da maioria da população (97 – 98%), obtida pela avaliação do consumo médio (EAR) e geralmente acrescida de dois desvios-padrão. A RDA deve ser utilizada somente como meta de ingestão na prescrição da dieta para indivíduos saudáveis;
- *Adequate Intake* – AI (ingestão adequada): é também o valor médio de ingestão diária de um nutriente, mas que ainda não existem evidências científicas suficientes para o estabelecimento de EAR e RDA;
- *Tolerable Upper Intake Level* – UL (nível máximo de ingestão tolerável): é o limite máximo de ingestão diária de um nutriente, tolerável biologicamente, disponível ao indivíduo pelo consumo de alimentos, alimentos fortificados, suplementos e também a água.

O IOM⁸ propôs uma adequação da ingestão energética em macronutrientes, utilizando o conceito *acceptable macronutrients of distribution ranges* (AMDR), ou faixa de distribuição aceitável de macronutrientes. AMDR representa o alcance de ingestão de um nutriente para uma fonte de energia particular, como carboidrato, proteína e lipídio, que é associado com risco reduzido de doenças crônicas decorrentes da ingestão de nutrientes essenciais.

Verifica-se que as DRIs foram estabelecidas para o planejamento e avaliação das dietas do indivíduo ou grupos de indivíduos saudáveis, segundo estágio de vida e gênero. As DRIs não buscaram apenas a prevenção das deficiências nutricionais e das doenças crônicas, como a RDA⁶, pois consideraram também a toxicidade do nutriente.

RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS PARA OS MACRONUTRIENTES

Os macronutrientes são necessários ao organismo em maiores quantidades, conferindo os valores de energia que os alimentos fornecem. São representados pelas proteínas, lipídios e carboidratos, exercendo funções específicas no organismo. O equilíbrio alimentar do ser humano depende da proporção ideal entre eles.

Proteína

RDA (1989)

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) e a *World Health Organization* (WHO)¹⁶ definiram necessidade protéica como o menor nível de ingestão de proteína da dieta que iria compensar as perdas de nitrogênio em indivíduos que mantivessem o balanço energético com níveis moderados de atividade física. A dose inócua de ingestão protéica corresponderia

à quantidade que iria atingir ou exceder as necessidades de praticamente todos os indivíduos do grupo, levando-se em conta as variações individuais. A dose inócua foi definida como a necessidade média mais 2 desvios-padrão.

Ao avaliar vários estudos de balanço nitrogenado realizados a curto e longo prazo, envolvendo jovens adultos do sexo masculino, a FAO/WHO¹⁶ concluiu que 0,6 g/kg/dia representava a necessidade média de proteína de boa qualidade (carne, leite, ovos e pescados) para esse grupo, sendo o coeficiente de variação verdadeiro de 12,5%. Um valor de 25% (2 desvios-padrão) acima da necessidade média atenderia as necessidades protéicas de 97,5% de uma população. Obteve-se, assim, a recomendação de proteína de 0,75 g/kg/dia para homens adultos jovens. Essa recomendação foi adotada para todos os indivíduos, de ambos os sexos, acima de 18 anos.

A RDA⁶ ponderou sobre a insuficiência de estudos disponíveis e tomou como base a FAO/WHO¹⁶, mantendo as recomendações de proteína para adultos e idosos, de ambos os sexos, em 0,8 g/kg/dia (arredondamento de 0,05). Foi considerado também como proteínas de boa qualidade aquelas provenientes da carne, leite, ovos e pescado. Para atender essa recomendação, os indivíduos necessitariam que a proteína da dieta fornecesse de 10 a 15% da ingestão total de energia.

Como a ingestão habitual de proteínas nos Estados Unidos era substancialmente acima da necessidade, foi considerado prudente manter um limite superior de não mais do que o dobro da RDA para a proteína⁶.

SBAN (1990)

A SBAN adaptou as recomendações nutricionais para a população brasileira, considerando que a digestibilidade “verdadeira” da proteína da dieta brasileira se encontrava entre 80 e 85% e que o cômputo aminoacídico era de 90% em relação ao padrão (leite ou ovo). Dessa forma, a recomendação de proteína estabelecida pela SBAN para homens e mulheres com idade igual ou superior a 18 anos foi de 1 g/kg/dia⁷.

A SBAN não fixou uma quantidade máxima de ingestão para proteínas na alimentação usual. Porém, destacou que um aumento na ingestão protéica poderia ocasionar calciúria e que seria prudente limitar a oferta de proteínas de origem animal para 30 a 35% da ingestão total de proteínas (exceto para crianças menores de um ano), levando em conta o conteúdo de ácidos graxos saturados presentes nesses alimentos e o efeito aterogênico⁷.

Em relação ao percentual de energia oriunda das proteínas, as crianças e os adultos sadios que ingeriam uma dieta de boa qualidade protéica, poderiam satisfazer suas necessidades com uma alimentação que fornecesse entre 8 a 10% da energia em forma de proteína, desde que as necessidades energéticas fossem preenchidas. Já para as populações que ingeriam pouca quantidade de proteína animal e que viviam

em condições adversas, recomendou-se uma alimentação que fornecesse entre 10 a 12% da energia a partir da proteína. Para os idosos, cuja ingestão energética era reduzida por inatividade ou debilidade, recomendou-se aumentar a proporção de energia derivada da proteína até 12 a 14%⁷.

IOM (2005)

Em 2005, foi publicado pelo IOM⁸ as DRIs para proteína. Vários estudos bem delineados sobre balanço nitrogenado em adultos foram utilizados para estimar as necessidades protéicas. Verifica-se um aperfeiçoamento das técnicas para medir o teor de nitrogênio, controle de variáveis externas, além do controle estatístico.

• EAR para proteína

Usando dados da meta-análise de Rand et al.¹⁷ sobre estudos de balanço nitrogenado, verificou-se que a melhor estimativa de EAR numa população adulta saudável (19 a 50 anos) foi de 105 mg de nitrogênio/kg/dia, correspondendo a 0,66 g de proteína/kg/dia (105 mg de nitrogênio/kg/dia \times 6,25). O critério de adequação para a EAR foi baseado na menor ingestão contínua de proteína suficiente para atingir o equilíbrio de nitrogênio corporal (saldo zero), assegurando, assim, as funções vitais desempenhadas por esse macronutriente⁸.

Como o estudo de Rand et al.¹⁷ demonstrou que não havia diferença significativa na necessidade protéica entre os sexos, a EAR foi semelhante para homens e mulheres acima de 19 anos. Dessa forma, com base nos pesos corporais de referência para homens 70 kg e para mulheres 57 kg, a EAR para proteína foi de 47 g/dia e 38 g/dia, respectivamente.

Não foi detectado efeito significativo da idade sobre a necessidade protéica em indivíduos acima de 50 anos, usando o modelo de regressão linear de Rand et al.¹⁷, pois ao avaliar a quantidade de proteína necessária por kg de peso corporal, verificou-se que o percentual de massa magra e o conteúdo de proteína do corpo diminuem com a idade. Portanto, para os adultos mais velhos e idosos, nenhum adicional de proteína foi recomendado.

Os dados de Rand et al.¹⁷ não forneceram nenhuma evidência para assumir que a idade, o sexo, a fonte protéica da dieta e o clima da localidade em estudo influenciavam as necessidades protéicas. Entretanto, o método avaliado (balanço nitrogenado) e a variabilidade dos indivíduos podem ser responsáveis pela falta de relação⁸.

• RDA para proteína

A RDA para proteína também foi definida utilizando os dados de Rand et al.¹⁷. Esses autores demonstraram que o logaritmo natural da necessidade (em mg de nitrogênio/kg/dia) tem distribuição normal, com média de 4,65 e um

desvio-padrão de 0,12. A necessidade de 97,5% da população foi calculada como 4,89 (a média mais 1,96 vezes o desvio-padrão) e a RDA foi a exponenciação deste valor: 132 mg de nitrogênio/kg/dia, ou equivalente, 0,80 g de proteína/kg/dia (arredondamento de 0,1 g) para indivíduos entre 19 a 50 anos.

Considerando os pesos corporais de referência de 70 kg para homens e 57 kg para as mulheres, a RDA para proteína foi de 56 g/dia e 46 g/dia, respectivamente⁸.

Para estimar a RDA de outras faixas etárias, foi considerado um coeficiente de variação de 12%, utilizando a fórmula: $RDA = 1,24 \times EAR$. Dessa forma, foi calculada a RDA de proteína para indivíduos acima de 50 anos e o valor foi semelhante ao dos indivíduos entre 19 a 50 anos (0,80 g de proteína/kg/dia)⁸.

Segundo o IOM⁸, a proteína de origem animal (carne, frango, peixe, ovos, leite, queijo, iogurte) fornece todos os nove aminoácidos indispensáveis (fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano e valina) e, por essa razão, são chamadas de "proteínas completas". Proteínas vegetais, leguminosas, grãos, nozes, sementes e legumes tendem a ser deficientes em um ou mais dos aminoácidos indispensáveis e são chamadas de "proteínas incompletas".

• UL para proteína

Vários efeitos adversos têm sido relatados devido ao consumo excessivo de proteínas, especialmente com o uso de suplementos. Exemplos desses efeitos seriam: osteoporose, cálculos renais, insuficiência renal, câncer, doença coronariana e obesidade. Entretanto, muitos dados na literatura são conflitantes e não fornecem indícios claros de um menor nível de efeito adverso observado (*lowest observed adverse effect level* - LOAEL) ou nível sem efeito adverso observado (*no observed adverse effect level* - NOAEL) para esses parâmetros. Assim, não há dados suficientes para estabelecer a UL para a proteína. São necessários estudos para avaliar a segurança da ingestão dos suplementos protéicos e até que a informação esteja disponível, o cuidado com o consumo desses produtos é importante⁸.

De acordo com o IOM⁸, as potenciais implicações do alto consumo de proteínas para o metabolismo ósseo e cálculos renais não são suficientemente claras para fazer recomendações para a população em geral restringir a ingestão. No entanto, para aqueles indivíduos que têm hipercaleiúria idiopática, a ocorrência de cálculos é muito maior, e embora não haja indícios de que a redução da ingestão de proteína irá diminuir o risco de desenvolver os cálculos, esses indivíduos não devem ser encorajados a consumir mais proteína do que a RDA⁶.

O IOM⁸ considera, ainda, o risco de determinados indivíduos apresentarem alergia a algumas proteínas. No entanto, relativamente poucos alimentos ricos em proteína podem

causar reações alérgicas, como, por exemplo: leite, ovos, amendoim e soja em crianças; e peixe, marisco, amendoim e nozes, em adultos.

Foi estabelecida pelo IOM⁸ uma AMDR de 10 a 35% da energia total da dieta proveniente da ingestão protéica.

Lipídio

RDA (1989)

A RDA⁶ não estabeleceu valores de recomendações para os lipídios, mas citou o *Food and Nutrition Board's Committee on Diet and Health*¹⁸, que após uma avaliação detalhada das evidências, recomendou que o conteúdo de lipídio não deveria exceder 30% da ingestão calórica e que menos de 10% das calorias deveriam ser fornecidas a partir dos ácidos graxos saturados. O colesterol da dieta deveria ser inferior a 300 mg/dia.

A RDA⁶ considerou que pequenas quantidades de ácido linoléico (18:2n-6) deveriam estar presentes na dieta para manter a saúde. A RDA⁶ também reconheceu que a proporção de ácido linoléico na dieta e dos ácidos eicosapentaenóico (EPA, 20:5n-3) e docosahexaenóico (DHA, 22:6n-3) poderiam afetar a função das plaquetas e repostas inflamatórias, influenciando, assim, o desenvolvimento de certas doenças crônicas, como as cardiovasculares e a artrite reumatoide, conforme foi demonstrado por Leaf e Weber¹⁹. Não foram estabelecidos valores de RDA para os ácidos graxos polinsaturados, pois os estudos tinham observado a deficiência de ácidos graxos essenciais apenas em pacientes com problemas clínicos que afetavam a ingestão ou a absorção de lipídios. Entretanto, a RDA⁶ considerou que a realização de estudos nessa área poderia possibilitar no futuro o estabelecimento de valores de referência para os ácidos graxos.

SBAN (1990)

Os lipídios são considerados fontes energéticas com alta concentração de energia e, além disso, veiculam os ácidos graxos essenciais e influenciam a absorção das vitaminas lipossolúveis. Devido à importância dos lipídios, a SBAN⁷ recomendou um consumo mínimo de 20% da energia total da dieta sendo proveniente desse macronutriente. Em relação ao limite máximo, foi considerado que 30% de energia proveniente dessa fonte, recomendado em guias alimentares, seria excessivo. A SBAN baseou-se em resultados experimentais e evidências epidemiológicas e estabeleceu como limite máximo de ingestão de lipídios, aproximadamente 25% do valor energético total da dieta, tomando-se especial atenção com os grupos onde há risco de déficit energético⁷.

A SBAN⁷ recomendou uma distribuição em partes aproximadamente iguais de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e polinsaturados. Entretanto, devia-se evitar a ingestão

de ácidos graxos saturados em quantidades superiores a 8% da energia total da dieta. Já os ácidos graxos monoinsaturados poderiam ser maiores que 8%, tomando como base os efeitos observados em investigações citadas por Grundy²⁰, utilizando o óleo de oliva. Em relação aos ácidos graxos polinsaturados, foi recomendado não exceder 10% do total de energia e níveis menores, de aproximadamente 7%, seriam adequados.

A SBAN⁷ colocou como prudente uma ingestão de colesterol inferior a 100 mg/1.000 kcal para adultos devido à sua influência no processo da aterosclerose e devido ao fato do organismo conseguir sintetizá-lo na quantidade adequada. Ingestões próximas a 300 mg/dia poderiam acarretar um aumento indesejável na concentração de colesterol plasmático em certa proporção da população⁷.

IOM (2005)

Não foram definidos valores de EAR, AI e RDA para os lipídios, devido à insuficiência de dados. A UL também não pôde ser estabelecida, devido à falta de um nível de consumo definido no qual um efeito adverso, como a obesidade, poderia ocorrer. Entretanto, foi estimada uma AMDR para os lipídios (20 a 35% da energia total da dieta)⁸.

Sobre os ácidos graxos foram estabelecidas algumas recomendações específicas, baseado no consumo médio da população dos Estados Unidos. Assim, foram definidos valores de AI para o ácido linoléico e o ácido α -linolênico (18:3n-3). O ácido linoléico é um ácido graxo essencial, servindo como precursor dos eicosanóides. A AI estabelecida foi de 17 g/dia para homens e 12 g/dia para mulheres entre 19 e 50 anos. Para indivíduos acima de 50 anos, cujo gasto energético é menor em relação aos adultos mais jovens, a AI foi de 14 g/dia para homens e 11 g/dia para mulheres. O ácido α -linolênico possui importante papel na estrutura das membranas celulares, especialmente no tecido nervoso e na retina, além de ser precursor de eicosanóides. A AI estabelecida foi de 1,6 e 1,1 g/dia para homens e mulheres, respectivamente. Não foram definidos valores de UL para os ácidos graxos polinsaturados devido à falta de evidências suficientes⁸.

Para os ácidos graxos monoinsaturados não foram definidos valores de AI e RDA, pois são sintetizados pelo organismo e não sendo, portanto, essenciais na dieta⁸.

Segundo o IOM⁸, os ácidos graxos saturados e os *trans* não possuem um papel benéfico conhecido na prevenção de doenças crônicas, e não são necessários em qualquer nível na dieta. Ambos aumentam o risco de doenças cardiovasculares, elevando os níveis de LDL-colesterol no sangue, e isso ocorre mesmo com quantidades pequenas na dieta. Assim, não existem valores de AI, RDA e UL para os ácidos graxos saturados e os *trans* e recomenda-se que o consumo seja o menor possível, uma vez que muitos dos alimentos que contêm esses ácidos graxos também fornecem nutrientes importantes.

Carboidrato

RDA (1989)

A RDA⁶ considerou a necessidade de limitar o consumo de lipídios e de proteínas, sendo recomendável que mais de metade da energia fosse fornecida através de carboidratos. Assim, para pessoas que consumiam uma dieta de 2.000 kcal/dia, seria necessário pelo menos 250 g de carboidratos, enfatizando o aumento da ingestão de carboidratos complexos em vez de açúcares de adição devido ao efeito cariogênico.

SBAN (1990)

A partir das recomendações até então sugeridas para proteínas e lipídios, a SBAN⁷ estipulou para os carboidratos uma ingestão de 60 a 70% da energia total da dieta. A SBAN considerou que doenças como obesidade, diabetes e afecções cardiovasculares estariam associadas com o consumo excessivo de energia, sendo frequentemente, o resultado do consumo excessivo de carboidratos⁷.

IOM (2005)

O principal papel dos carboidratos na dieta é o fornecimento de energia, principalmente para o cérebro, que é glicose-dependente. A EAR para carboidrato foi estabelecida em 100 g/dia para homens e mulheres acima de 19 anos, sendo considerada a quantidade necessária para suprir as células do sistema nervoso central. No entanto, esse nível de ingestão é normalmente ultrapassado para atender as necessidades energéticas quando se consome lipídios e proteínas seguindo as recomendações. A ingestão média de carboidratos é de aproximadamente 220 a 330 g/dia para homens e 180 a 230 g/dia para mulheres⁸.

A RDA foi definida, usando um coeficiente de variação de 15% com base na variação da utilização de glicose cerebral. Assim, a RDA foi definida como igual à EAR mais duas vezes o coeficiente de variação para cobrir as necessidades dos indivíduos. A RDA foi fixada em 130 g/dia para adultos e idosos⁸.

Não há evidências suficientes para definir valor de UL para carboidratos. Entretanto, o IOM⁸ cita potenciais efeitos adversos ao consumir uma dieta rica em carboidratos, incluindo os açúcares e amidos: cárie dentária, comportamento alterado, risco de obesidade e de hiperlipidemia, além de câncer.

O IOM⁸ estabeleceu uma AMDR para os carboidratos de 45 a 65% da energia total da dieta e recomendou um consumo de açúcares de adição inferior a 25% da energia total da dieta. Este nível de ingestão máxima de açúcares de adição foi baseado na garantia do consumo suficiente de micronutrientes, que são, na sua maior parte, presentes em pequenas quantidades nos alimentos e bebidas ricos nesses açúcares de adição na dieta dos Estados Unidos.

Com relação à qualidade dos carboidratos, o IOM⁸ reconheceu como provável que dietas de baixo índice glicêmico possam ter efeitos metabólicos benéficos, prevenindo doenças como as cardiovasculares, diabetes tipo 2 e obesidade. No entanto, os resultados de estudos epidemiológicos nem sempre são coerentes, talvez devido à dificuldade de prever precisamente o índice glicêmico da dieta a partir de instrumentos de avaliação dietética. Assim, mais estudos são necessários antes que recomendações gerais sobre o índice glicêmico sejam estabelecidas para a população em geral.

AMDR

Quando um indivíduo consome determinado macronutriente acima do intervalo da AMDR, há risco potencial de doenças crônicas ou, se consumir menos que o preconizado, risco de ingestão insuficiente de nutrientes essenciais. A AMDR é expressa como um percentual do consumo total de energia proveniente de proteína, lipídio ou carboidrato e cada um deve ser expresso em termos relativos um ao outro, sendo a ingestão baseada na necessidade calórica e na atividade física para manter assim o equilíbrio energético⁸.

Segundo o IOM⁸, a baixa ingestão de lipídio e alta ingestão de carboidrato podem promover redução plasmática de HDL-colesterol, aumento do colesterol total e aumento na concentração de triacilgliceróis, representando um risco aumentado para doença arterial coronariana (DAC). Por outro lado, quando a ingestão de lipídio é alta, pode ocorrer ganho de peso, sendo prejudicial às pessoas já suscetíveis à obesidade e piorando as consequências metabólicas da obesidade. Além disso, as dietas ricas em lipídios são geralmente acompanhadas de aumento da ingestão de ácidos graxos saturados, o que pode elevar as concentrações de LDL-colesterol e aumentar ainda mais o risco de DAC. Com base nestas informações, foram estimados valores de AMDR para lipídios e carboidratos, sendo 20 a 35% e 45 a 65% da energia, respectivamente, para adultos e idosos. Dessa forma, ao consumir lipídios e carboidratos dentro desses limites, o risco de DAC, obesidade e diabetes pode ser minimizado. Além disso, esses intervalos permitem a ingestão suficiente de nutrientes essenciais, mantendo a ingestão de ácidos graxos saturados em níveis moderados. Para complementar essas faixas, o AMDR de proteínas foi estabelecida em até 35% de energia e o limite inferior foi fixado em 10% para aproximar à RDA da proteína⁸.

Para o ácido graxo linoléico, uma AMDR de 5 a 10% da energia foi sugerida, considerando as seguintes razões: aportes de ácido linoléico na população dos Estados Unidos raramente ultrapassam os 10% da energia; a evidência epidemiológica para a segurança da ingestão superior a 10% é escassa; e a sua ingestão elevada pode criar um estado pró-oxidante, predispondo as diversas doenças crônicas⁸.

Já para o ácido α -linolênico, a AMDR foi fixada em 0,6 a 1,2% da energia. O limite inferior da AMDR atende a AI para o ácido α -linolênico, enquanto o limite superior corresponde a maior ingestão de alimentos fonte desse ácido graxo pelos indivíduos nos Estados Unidos e Canadá. Dados da literatura sugerem que uma dieta mais elevada em ácido α -linolênico, EPA e DHA podem proporcionar algum grau de proteção contra doenças cardiovasculares. Segundo o IOM⁽⁸⁾, o EPA e o DHA são fisiologicamente mais potentes que o ácido α -linolênico, não sendo possível assim, estimar uma AMDR para todos os ácidos graxos da série ômega-3.

As recomendações nutricionais dos macronutrientes estão descritas na Tabela 1.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A RECOMENDAÇÃO ATUAL

Ao longo dos anos, as recomendações nutricionais para macronutrientes têm evoluído e apresentado valores com melhor evidência científica, embora seu desenvolvimento e sua implementação estejam sujeitos a limitações. As DRIs apresentam valores de referência mais completos que os valores estabelecidos pela RDA e pela SBAN, por terem como objetivos não só a prevenção de deficiências nutricionais e doenças crônicas, como também evitar riscos de toxicidade. As DRIs permitem ainda o planejamento e a avaliação de dietas para o indivíduo ou grupos de indivíduos saudáveis, segundo cada estágio de vida e gênero.

Atualmente, preconiza-se utilização das DRIs como valores de referência em pesquisas e na prática clínica. Entretanto, é fundamental compreender melhor o que são as DRIs e quais são os seus objetivos para que tanto o diagnóstico quanto a orientação dietética sejam confiáveis.

De acordo com Wolfe e Miller²¹ e Layman²², existe uma aplicação desigual na abordagem da RDA quando se consideram os macronutrientes. A RDA estabelecida para carboidrato (130 g/dia) e proteína (0,8 g/ kg/dia) corresponde à quantidade mínima necessária para satisfazer a necessidade do indivíduo e não um nível suficiente de ingestão (meta) que atenda a maioria da população (97 a 98%), que é a definição exata da RDA.

Uma dieta composta apenas pela RDA para proteína e carboidrato ficará muito abaixo das necessidades energéticas totais do indivíduo, mesmo considerando uma ingestão adequada dos lipídios. Por exemplo, um homem de 70 kg, 1,76 m e 20 anos, deveria consumir 56 g de proteínas (224 kcal) e 130 g de carboidratos (520 kcal), segundo a RDA, totalizando 744 kcal. Mesmo que este indivíduo seja sedentário, sua necessidade energética estimada - *estimated energy requirement* (EER) será 2.535 kcal⁸. Assim, para manter seu peso será preciso consumir mais proteína e carboidrato que o estabelecido pela RDA.

Destaca-se ainda que, uma dieta fornecendo apenas 56 g de proteína e 130 g de carboidrato não atenderá as recomendações diárias de fibra (AI), que é 38 g para os homens entre 19 a 50 anos⁸ e de outros micronutrientes²³.

Wolfe e Miller²¹ sugerem substituir o termo RDA empregado para os macronutrientes por necessidade mínima diária, refletindo mais precisamente a sua definição funcional. Esses autores ponderam também sobre a grande variação da AMDR para proteína (10% a 35%), que resulta em incerteza quanto ao melhor valor de ingestão para este nutriente. Além disso, reflete a incerteza quanto à otimização dos níveis de carboidratos e lipídios da dieta. No caso do exemplo citado anteriormente, a AMDR de proteínas ficaria entre 0,9 a 3,2 g/ kg/dia, correspondendo a 10 e 35% da energia total, respectivamente.

Frank et al.²⁴ compararam o efeito do consumo por 7 dias de uma dieta hiperprotéica (2,4 g/kg/dia) com uma dieta normoprotéica (1,2 g/kg/dia) na hemodinâmica renal de homens jovens saudáveis. Os autores verificaram aumento significativo na taxa de filtração glomerular e na excreção de ácido úrico, sódio e albumina dos indivíduos que consumiram a dieta hiperprotéica. Outro agravante é que o consumo excessivo de proteína pode causar hipercalcúria, diminuindo a utilização do cálcio, além de elevar o risco de nefrolitíase²⁵. Em 2005, Kerstetter et al.²⁶ demonstraram que uma dieta com 2,1 g de proteína/kg/dia aumenta a calcúria.

Em relação aos idosos, verifica-se que o IOM⁸ não recomendou um adicional de proteína. No entanto, os dados da literatura, considerando a influência da idade sobre a necessidade protéica são controversos. Em 2008, Campbell et al.²⁷ avaliaram o efeito da idade sobre a EAR e a RDA

Tabela 1 - Resumo das recomendações nutricionais de proteínas, lipídios e carboidratos para adultos e idosos.

Nutrientes	Recomendações		
	RDA ⁶	SBAN ⁷	IOM ⁸
Proteínas	0,8 g/kg/dia 10 a 15% das calorias totais	1 g/kg/dia 8 a 10%* 10 a 12%** 12 a 14%***	0,66 g/ kg/dia (EAR) 0,8 g/ kg /dia (RDA) 10 a 35% das calorias totais
Lipídios	< 30% das calorias totais	20 a 25% das calorias totais	20 a 35% das calorias totais
Carboidratos	> 50% das calorias totais	60 a 70% das calorias totais	100 g/dia (EAR) 130 g/ dia (RDA) 45 a 65% das calorias totais

Recommended Dietary Allowances (RDA); Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN); Institute of Medicine (IOM); Estimated average requirement (EAR).

*Crianças e adultos saudáveis que ingerem dietas com boa qualidade protéica e adequação energética. **Populações que consomem pequenas quantidades de proteínas de origem animal e que vivem em condições adversas. ***Idosos com ingestão energética reduzida por inatividade ou debilidade.

para proteína. Os resultados indicaram que a necessidade protéica não é diferente entre adultos e idosos, e que a RDA de 0,8 g/kg/dia seria suficiente para satisfazer as necessidades mínimas de praticamente todas as pessoas mais velhas. Já outros estudos²⁸⁻³⁰ demonstraram que um consumo protéico superior a RDA, que não afeta a função renal, pode resultar em melhor saúde óssea e muscular para os idosos.

Outra questão importante é sobre a fonte protéica da dieta, já que o IOM⁸ não estabeleceu uma recomendação específica para vegetarianos, considerando que o consumo de uma dieta variada pode assegurar uma ingestão de proteína adequada para esses indivíduos. Já a *American Dietetic Association*³¹ ponderou que a necessidade protéica pode ser um pouco maior que a RDA para os vegetarianos que consomem uma dieta constituída principalmente de cereais e leguminosas. Segundo Kniskern e Johnston³², vegetarianos com baixa ingestão de proteína animal podem necessitar de um consumo adicional diário de 12 a 15 g de proteínas, equivalente a 1 g/kg de peso corporal.

Por último, é importante ressaltar que as DRIs foram estabelecidas para a população dos Estados Unidos e do Canadá e sua utilização na população brasileira deve considerar prováveis diferenças e erros associados.

CONCLUSÃO

A avaliação da ingestão de nutrientes é importante como indicador indireto do estado nutricional. Avaliar a ingestão de nutrientes de forma quantitativa e qualitativa é fundamental para promover mudanças no comportamento alimentar, e, com isso, colaborar para diminuir os riscos de diversas doenças, melhorando a qualidade de vida. Atualmente deve-se utilizar as DRIs, entretanto com cautela. A avaliação dietética deve ser baseada em critérios metodológicos bem definidos e, principalmente, com bom senso, para que, no final, tanto o diagnóstico quanto a orientação dietética sejam confiáveis.

REFERÊNCIAS

- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes: applications in dietary assessment. Washington:National Academies Press; 2000. 306p.
- Marchioni DML, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das *Dietary Reference Intakes* na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev Nutr.* 2004;17(2):207-16.
- Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. *Rev Saúde Pública.* 2004;38(4):599-605.
- Padovani RM, Amaya-Farfán J, Colugnati FAB, Domene SMA. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev Nutr.* 2006;19(6):741-60.
- Hwalla N, Koleilat M. Dietetic practice: the past, present and future. *East Mediterr Health J.* 2004;10(6):716-30.
- National Research Council. Diet and health: implications for reducing chronic disease risk. Report of the Committee on Diet and Health, Food and Nutrition Board. Washington:National Academy Press;1989. 750p.
- Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira. São Paulo:Legis Suma;1990. 153p.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington:National Academies Press;2005. 1331p.
- International Life Sciences Institute do Brasil. Usos e aplicações das "Dietary Reference Intakes" - DRIs. São Paulo:ILSI/SBAN; 2001. 47p.
- Martins KA, Freire MCM. Guias alimentares para populações: aspectos históricos e conceituais. *Brasília Med.* 2008;45(4):291-302.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington:National Academies Press; 1997. 432p.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington:National Academies Press;1998. 592p.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington: National Academies Press;2000. 529p.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington:National Academies Press;2000. 800p.
- Institute of Medicine (US). Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington:National Academies Press;2004. 450p.
- Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Necesidades de energia y de proteínas. Geneva:FAO/WHO/UNU;1985. 220p.
- Rand WM, Pellett PL, Young VR. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(1):109-27.
- National Research Council/Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances (RDA). 10th ed. Washington: National Academy Press;1989. 284p.
- Leaf A, Weber PC. Cardiovascular effects of n-3 fatty acids. *N Engl J Med.* 1988;318(9):549-57.
- Grundy SM. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol, and coronary heart disease. *Am J Clin Nutr.* 1987;45(5 Suppl):1168-75.
- Wolfe RR, Miller SL. The recommended dietary allowance of protein: a misunderstood concept. *JAMA.* 2008;299(24):2891-3.
- Layman DK. Dietary Guidelines should reflect new understandings about adult protein needs. *Nutr Metab (Lond).* 2009;6:12.
- Barr SI. Introduction to dietary reference intakes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2006;31(1):61-5.
- Frank H, Graf J, Amann-Gassner U, Bratke R, Daniel H, Heemann U, et al. Effect of short-term high-protein compared with normal-protein diets on renal hemodynamics and associated variables in healthy young men. *Am J Clin Nutr.* 2009;90(6):1509-16.
- Kerstetter JE, O'Brien KO, Insogna KL. Low protein intake: the impact on calcium and bone homeostasis in humans. *J Nutr.* 2003;133(3):855S-861S.
- Kerstetter JE, O'Brien KO, Caseria DM, Wall DE, Insogna KL. The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90(1):26-31.

27. Campbell WW, Johnson CA, McCabe GP, Carnell NS. Dietary protein requirements of younger and older adults. *Am J Clin Nutr.* 2008;88(5):1322-9.
28. Rapuri PB, Gallagher JC, Haynatzka V. Protein intake: effects on bone mineral density and the rate of bone loss in elderly women. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(6):1517-25.
29. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):150-5.
30. Gaffney-Stomberg E, Insogna KL, Rodriguez NR, Kerstetter JE. Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(6):1073-9.
31. Craig WJ, Mangels AR; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(7):1266-82.
32. Kniskern MA, Johnston CS. Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition.* 2011;27(6):727-30.

Local de realização do trabalho: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.